

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05294135 A**

(43) Date of publication of application: **09.11.93**

(51) Int. Cl.

B60H 1/22
F25B 27/02

(21) Application number: **04104344**

(22) Date of filing: **23.04.92**

(71) Applicant: **CALSONIC CORP**

(72) Inventor: **YAGISAWA KENJI**

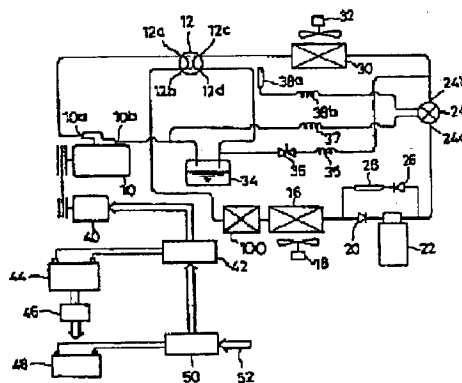
(54) AIR CONDITIONER FOR ELECTRIC VEHICLE

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce power consumption at the time of air conditioning as well as to avoid frosting over an external heat exchanger at the time of warming in an air conditioner for an electric automobile, which is equipped with a reversible refrigerating cycle.

CONSTITUTION: A ventilation heat exchanger 100 is provided at a place for ventilating cabin air in the middle of a coolant passage connecting a four-way valve 12 (coolant circulating direction switching valve) provided at the outlet side of a compressor 10 to an external heat exchanger 16, and loss in ventilation is constituted to be effectively recovered at the time of air conditioning.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-294135

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 11 月 9 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 H 1/22	Z			
F 2 5 B 27/02	A	8919-3L		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-104344

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 4 月 23 日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台 5 丁目 24 番 15 号

(72) 発明者 八木澤 研二

東京都中野区南台 5 丁目 24 番 15 号 カルソ

ニック株式会社内

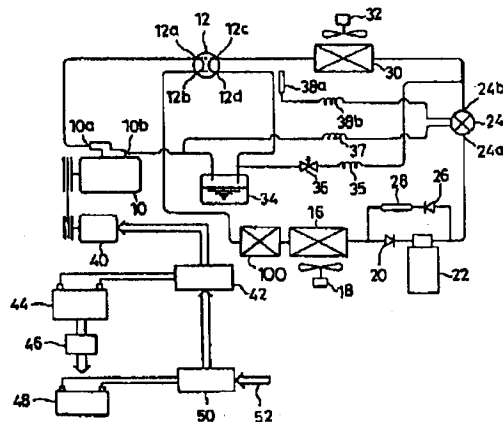
(74) 代理人 弁理士 平田 義則 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車用空調機

(57) 【要約】

【目的】 可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、冷暖房時の消費動力の低減と暖房時に室外用熱交換器への着霜回避を図ること。

【構成】 コンプレッサ 10 の出口側に設けられた四方弁 12 (冷媒循環方向切換弁) と室外用熱交換器 16 を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気する位置に換気熱交換器 100 を設け、冷暖房時に換気損失を有効に回収する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 室内用熱交換器（30）及び室外用熱交換器（16）が冷媒送通用パイプによりコンプレッサ（10）と直列に接続されると共に、冷媒循環方向が正逆切換えられる可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、
前記コンプレッサ（10）の出口側に設けられた冷媒循環方向切換弁（12）と室外用熱交換器（16）を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気する位置に換気熱交換器（100）を設けたことを特徴とする電気自動車用空調機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車載バッテリーにより駆動される走行用モータを駆動源とする電気自動車用空調機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電気自動車用空調機としては、例えば、特開平2-220913号公報に記載のものが知られている。

【0003】この従来出典には、走行用モータの性能変更を必要とせず、走行中に限らず停車中も必要に応じた快適な冷暖房が可能な電気自動車用空調機が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の電気自動車用空調機にあつては、熱交換器として室内用熱交換器と室外用熱交換器が設けられているに過ぎないものである為、例えば、暖房時の車両熱負荷を考えた場合、図6に示すように、換気損失が大きく、必要とする車両熱負荷を得るには空調機から大きな入熱量を与えなければならない。ちなみに、車両の換気による熱負荷は、空調に必要な全熱負荷に対して、暖房時には約70%、冷房時には約30%である。

【0005】この結果、従来の電気自動車用空調機では、下記のような問題が生じる。

【0006】(1) 冷暖房時の消費動力の為、電気自動車の走行距離が大幅に低下する。

【0007】(2) 低外気温時に室外用熱交換器が除霜モードに入り易く、室内用熱交換器からの吹き出し温度の変動が大となる。

【0008】本発明は、上記のような問題に着目してなされたもので、可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、冷暖房時の消費動力の低減と暖房時に室外用熱交換器への着霜回避を図ることを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の電気自動車用空調機では、コンプレッサの出口側に設けられた冷媒循環方向切換弁と室外用熱交換器を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気

する位置に換気損失を回収する換気熱交換器を設けた。

【0010】即ち、室内用熱交換器（30）及び室外用熱交換器（16）が冷媒送通用パイプによりコンプレッサ（10）と直列に接続されると共に、冷媒循環方向が正逆切換えられる可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、前記コンプレッサ（10）の出口側に設けられた冷媒循環方向切換弁（12）と室外用熱交換器（16）を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気する位置に換気熱交換器（100）を設けたことを特徴とする。

【0011】

【作用】暖房時には、冷媒循環方向切換弁（12）を暖房側に切り換え、コンプレッサ（10）を駆動する。これにより、冷媒は、コンプレッサ（10）の出口側から、冷媒循環方向切換弁（12）→室内用熱交換器（30）→室外用熱交換器（16）→換気熱交換器（100）→冷媒循環方向切換弁（12）を経過してコンプレッサ（10）に戻る。

【0012】したがって、室内用熱交換器（30）では、室内ファンにより、温風を車室内に送出することによる放熱で、車室内を加熱する。

【0013】一方、室外用熱交換器（16）では、低温低圧の液冷媒が交換器内で気化する際に外気から熱を奪って吸熱し、さらに、換気熱交換器（100）では、車室内から外部へ放出される換気熱を奪って吸熱する。

【0014】冷房時には、冷媒循環方向切換弁（12）を冷房側に切り換え、コンプレッサ（10）を駆動する。これにより、冷媒は、コンプレッサ（10）の出口側から、冷媒循環方向切換弁（12）→換気熱交換器（100）→室外用熱交換器（16）→室内用熱交換器（30）→冷媒循環方向切換弁（12）→を経過してコンプレッサ（10）に戻る。

【0015】したがって、換気熱交換器（100）では、車室内から外部へ放出される低温の換気により、冷媒が冷却され、さらに、室外用熱交換器（16）で冷却される。

【0016】室内用熱交換器（30）では、低温低圧の液冷媒が気化する際に車室内の空気から熱を奪うことで、車室内を冷却する。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】まず、構成を説明する。

【0019】図1は本発明実施例の電気自動車用空調機を示す全体システム図である。

【0020】図1において、コンプレッサ10の吐出口10aは、四方弁12（冷媒循環方向切換弁に相当）の1つの流出入口12aに接続される。この四方弁12は他に3つの流出入口12b、12c、12dを有し、オフ状態で流出入口12aと12b及び流出入口12cと

3

12dが連通する一方、オン状態で流出入口12aと12c及び流出入口12bと12dが連通する。

【0021】四方弁12の流出入口12bは、室外用熱交換器16の一端に接続される。この室外用熱交換器16の近傍には室外ファン18が設けられる。室外用熱交換器16の他端は、順方向の逆止弁20及びレシーバードライヤ22を順次介して可逆膨張弁24の一端24aに接続される。レシーバードライヤ22と可逆膨張弁24との中間点は、順方向の逆止弁26及びドライヤ28を順次介して、室外用熱交換器16と逆止弁20との中間点に接続される。ただし、ドライヤ22に代えてストレーナを配しても良い。

【0022】可逆膨張弁24の他端24bは、室内用熱交換器30の一端に接続される。この室内用熱交換器30の近傍には室内ファン32が設けられる。室内用熱交換器30の他端は、四方弁12の流出入口12c、12d及びアキュムレータ34を順次介してコンプレッサ10の吸入口10bに至る。可逆膨張弁24と室内用熱交換器30との中間点は、キャピラリ35及び二方弁36を順次介して、四方弁12の流出入口12dとアキュムレータ34の中間点に接続される。

【0023】可逆膨張弁24の均圧管37は、アキュムレータ34とコンプレッサ10との間に接続され、感熱筒38a、38bは、四方弁12の流出入口12d近傍の温度を感知する。

【0024】換気熱交換器100は、コンプレッサ10の出口側に設けられた四方弁12の流出入口12bと室外用熱交換器16を連結する冷媒通路の途中に設けられる。具体的な換気熱交換器100の取付位置は、図2及び図3に示すように、車室内とトランクルームを画成する車室後部パネルの位置に取り付けられる。

【0025】以上説明した可逆冷凍サイクルは、走行用モータとは別に設けられた専用モータ40の回転力でコンプレッサ10が駆動される。

【0026】モータ40は、インバータ42により回転数制御される。つまり、モータ40の電源は、主バッテリー44からインバータ42を介して供給される。図外の走行用モータをも駆動する主バッテリー44は、種々の端子電圧のものが使用可能である。主バッテリー44の端子電圧は、DC-DCコンバータ46で12V又は24Vに降圧され、補助バッテリー48が低圧充電される。補助バッテリー48は、インバータ42を制御するためのコントローラ50の電源として使用される。コントローラ50の制御入力52は、指示温度、冷暖房の区別等を内容とするオペレータ指令や、室内温度センサ、室外熱交換器温度センサ、外気温センサ、日射センサ等からの各種センサの出力である。

【0027】次に、作用を説明する。

【0028】(A) 暖房時

暖房時には、四方向弁12をオン状態にし、流出入口1

4

2aと12c及び流出入口12bと12dを連通させる(図1の破線)。そして、コンプレッサ10を駆動し、室内外ファン18、32を共にオンさせる。この場合、二方弁36は閉じにしておく。

【0029】冷媒は、コンプレッサ出口10a、四方弁12、室内用熱交換器30、可逆膨張弁24、逆止弁26、ドライヤ28、室外用熱交換器16、換気熱交換器100、四方弁12、アキュムレータ34を通り、コンプレッサ10に戻る。

【0030】前記室内用熱交換器30では、室内ファン32をオンさせていることにより、温風を車室内に送出することによる放熱で、車室内を加熱する。

【0031】前記室外用熱交換器16では、低温低圧の液冷媒が交換器内で気化する際に外気から熱を奪って吸熱し、さらに、前記換気熱交換器100では、車室内からトランクルームへ放出される換気熱を奪って吸熱する。

【0032】この暖房時の熱負荷をみると、図4に示すように、換気損失として外部に放出される熱量の大部分を換気熱交換器100により回収することができ、この結果、室外用熱交換器16で吸熱する熱量を少なくできるし、室外用熱交換器16への着霜を回避できる。そのために、除霜運転に伴うエネルギーロスや室内用熱交換器30からの吹き出し温度の低下が発生しない。

【0033】(B) 冷房時

冷房時には、四方向弁12をオフ状態にし、流出入口12aと12b及び流出入口12cと12dを連通させる(図1の実線)。そして、コンプレッサ10を駆動し、室内外ファン18、32を共にオンさせる。この場合、二方弁36は閉じにしておく。

【0034】冷媒は、コンプレッサ出口10a、四方弁12、換気熱交換器100、室外用熱交換器16、逆止弁20、レシーバードライヤ22、可逆膨張弁24、室内用熱交換器30、四方弁12、アキュムレータ34を通り、コンプレッサ10に戻る。前記換気熱交換器100では、車室内からトランクルームへ放出される低温の換気により、冷媒が冷却され、さらに、前記室外用熱交換器16で冷却される。

【0035】前記室内用熱交換器30では、低温低圧の液冷媒が気化する際に車室内の空気から熱を奪うことで、車室内を冷却する。

【0036】この冷房時には、換気熱交換器100による放熱能力向上の為、冷媒の圧力を全体的に低く抑えることができ、冷凍サイクルの成績係数が良くなり、コンプレッサ10での消費動力が低減できる。

【0037】以上説明してきたように実施例にあっては、可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、コンプレッサ10の出口側に設けられた四方弁12と室外用熱交換器16を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気する位置に換気損失を回収す

5

る換気熱交換器100を設けた為、冷暖房時の消費動力の低減と暖房時に室外用熱交換器16への着霜回避を図ることができる。

【0038】ちなみに、車両の換気による熱負荷は、空調に必要な全熱負荷に対して、暖房時には約70%、冷房時には約30%であり、特に、暖房時の効果代が高く、図4に示すように、換気損失の回収熱量により、図6の従来装置の場合に比べ、空調機からの入熱量を大幅に低減させ得ることがわかる。

【0039】具体的に、正味車両熱負荷は、図5に示すように、換気損失回収率が0%の場合には約6600Wであるのに対し、換気損失回収率が50%の場合には約4300Wとなり、約2300Wという大きな熱負荷低減となる。

【0040】以上、実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成は実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加等であっても本発明に含まれる。

【0041】例えば、実施例では、車室暖房をヒートポンプ式のみで行う例を示したが、ヒートポンプ作動が不可能な低温時に電気ヒータで補助する方式としても良い。

【0042】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明にあっては、可逆冷凍サイクルを備えた電気自動車用空調機において、コンプレッサの出口側に設けられた冷媒循環方向切換弁と室外用熱交換器を連結する冷媒通路の途中であって、車室内の空気を換気する位置に換気損失を回収す

6

る換気熱交換器を設けた為、冷暖房時の消費動力の低減と暖房時に室外用熱交換器への着霜回避を図ることができるという効果が得られる。

【0043】この結果、快適な居住性を満足させた上で、一充電による走行距離の増加と、加速及び登坂性能の向上が要求される電気自動車への適用においてきわめて有用な技術である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の電気自動車用空調機を示す全体図である。

【図2】実施例空調機に設けられている換気熱交換器の取り付け状態を示す断面図である。

【図3】電気自動車での換気の流を示す斜視図である。

【図4】実施例の電気自動車用空調機での暖房時における車両熱負荷の入出力勘定図である。

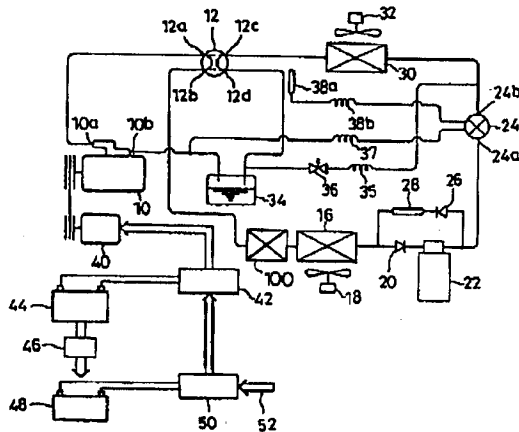
【図5】実施例の電気自動車用空調機での暖房時における換気損失回収率に対する正味車両熱負荷特性図である。

【図6】従来の電気自動車用空調機での暖房時における車両熱負荷の入出力勘定図である。

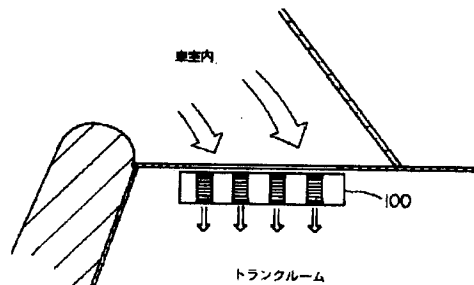
【符号の説明】

- 10 コンプレッサ
- 12 四方弁（冷媒循環方向切換弁）
- 16 室外用熱交換器
- 30 室内用熱交換器
- 100 換気熱交換器

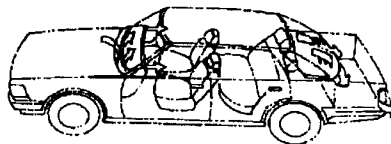
【図1】



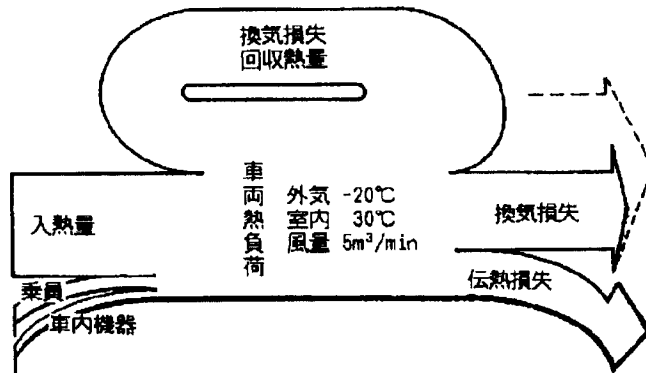
【図2】



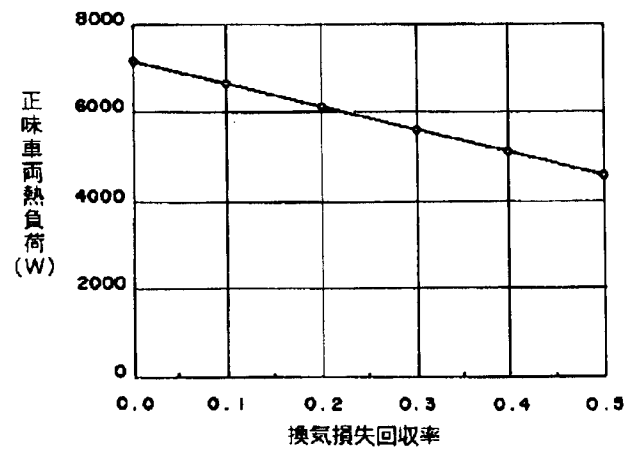
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

